

## 東京湾産クルマエビの生態に関する研究—Ⅱ

### 標識放流による富津干潟からの移動経路および成長の推定

山崎明人・佐藤 新

#### Ecological studies of the Kuruma prawn, *Penaeus japonicus* BATE, in Tokyo Bay —Ⅱ

Estimation of the growth and the migration  
from Futtsu tidal flat by mark-and-recapture method

Akihito YAMAZAKI and Hajime SATHO

#### Abstract

A total of 3,000 Kuruma prawns with mean body length of 129.9mm were collected in the inner area of Tokyo Bay, and then, after tagging, released near Futtsu tidal flat off Cape Futtsu in Tokyo Bay on August 7, 1986. 123 individuals of the tagged prawns were recaptured between August 1986 and August 1987. The time from the release to recapture varied from 2 days to 384 days, and the minimum and maximum distances were about 1km and 23km respectively. The prawns were recaptured at all over the fishing grounds in Tokyo Bay, but the 59% were taken in the area south off Cape Futtsu. It was inferred that about 1-year-old prawns extend their distribution to both inner and outer areas of Tokyo Bay and grow up about 160mm and 180mm (Body length) by October for males and females respectively, and 2-year-old prawns which grow very little in winter migrate towards the outer area of Tokyo Bay.

#### はじめに

前報<sup>1)</sup>において筆者らは標識放流により千葉県木更津市小櫃川河口に位置する盤洲干潟からの移動経路について報告し、盤洲干潟で育ったエビは東京湾の全てのクルマエビ漁場へ移動・分散していくと推定した。一方、東京湾では盤洲干潟の他、千葉県富津市富津岬北側に位置する富津干潟でもクルマエビ稚仔の生息が確認報告されている<sup>2)3)</sup>。

そこで今回は、富津干潟からでていくクルマエビの東京湾における移動経路および成長を究明することを目的とし、標識放流を行なった。

なお、ここでは、東京湾について富津岬と観音崎を結んだ線以北を内湾部、以南を湾口部とよび、また千葉県木更津市小櫃川河口および千葉県富津市富津岬北側に位置する干潮時に露出する砂泥質の平底をそれぞれ盤洲干潟、富津干潟とよぶことにした。

#### 材料および方法

標識取り付けおよび放流作業を1986年8月7日に行った。材料には放流日早朝に内湾部の富津干潟周辺海域で小型底曳網により漁獲されたクルマエビ3,000尾を用いた。

漁獲されたエビを酸素を通気した水槽に収容し、各個体ごとに体長の測定と雌雄の判別をした後に、35mmのアンカータグを第一から第三腹節の何れかの関節孔に打ち込み貫通させて装着した。標識エビを水槽に再収容し、全てに標識を装着した後、漁船に備え付けの水槽に収容して輸送し、富津干潟沖の水深5m程度の場所 (Fig.1) に放流した。これらのエビの平均体長は、雄が125.7mm(標準偏差7.3mm)、雌が135.3mm(標準偏差9.6mm)、全体で129.9mm、性比は雄:雌=5.6:4.4であった。

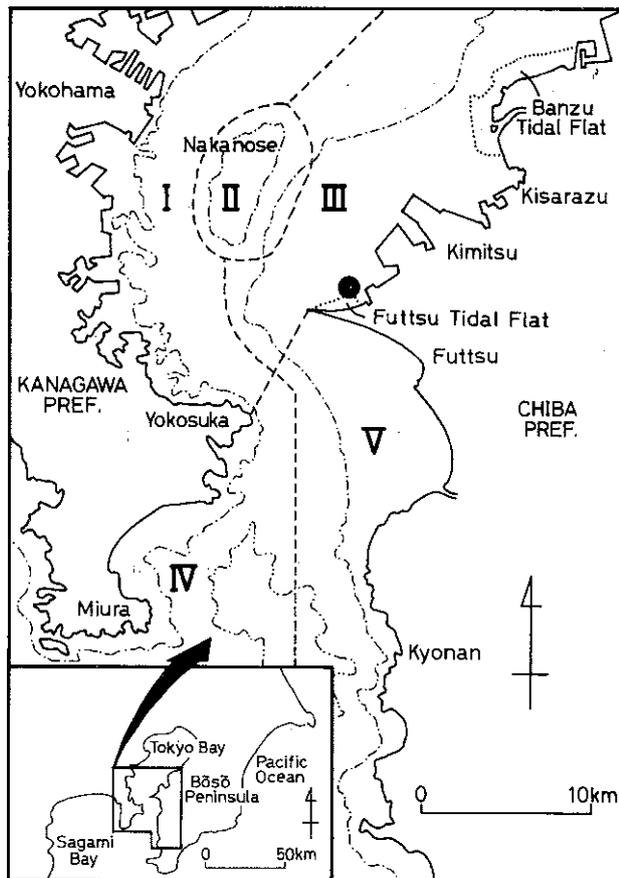


Fig.1. Release site (large solid circle, Aug. 7, 1986) of tagged Kuruma prawns and Areas (I~V) subdivided in Tokyo Bay for counting recaptured prawns. Broken line shows the boundary of Areas (I~V) and dotted line shows the boundary of tidal flat. One pointed chain line and two pointed chain line show 20m and 100m depth line respectively.

図1. 標識エビの放流地点(大黒点、1986年8月7日)、および再捕尾数の集計に用いた海区(I~V)。破線は海区(I~V)の、点線は干潟の境界線を示す。一点鎖線と二点鎖線はそれぞれ20mと100mの等深線を示す。

放流後の再捕は漁業者による報告を待ち、再捕場所によりI~Vの海区 (Fig. 1) ごとに集計し、解析を行った。

## 結 果

再捕期間は1986年8月9日から1987年8月26日までで、放流から再捕までの期間は、最短で2日、最長で384日であった。放流場所から再捕場所までの海上における最短距離は約1km、最長距離は約23kmであった。合計123件の再捕報告があり、再捕率は4.1%となった。再捕されたエビの性比は、雄:雌=6.1:3.9であり、二項検定法により放流時の性比と比較した結果、有意な差は認められなかった。

経過日数別の再捕場所をFig. 2に示した。放流後10日目までは中の瀬および富津岬の周辺など、放流場所にごく近い海域で再捕された (Fig. 2-A)。放流後11~40日では再捕海域は広がり、内湾部から湾口部の神奈川県沿岸、および富津岬南側のクルマエビ漁場においては、より南方の鋸南町に近い海域で再捕された (Fig. 2-B~D)。放流後41~200日では、中の瀬や富津岬周辺など放流場所にごく近い海域での再捕が減少する傾向をみせ、神奈川県沿岸では再捕海域が南方へ拡大した (Fig. 2-E)。放流後201~400日では、内湾部での再捕は1件もなく、再捕された海域は全て湾口部で、特に富津岬南側の漁場である鋸南町地先およびこれに近い海域で多数再捕された (Fig. 2-F)。この時期に、千葉県側で放流地点から最も離れた再捕地点は放流後272日目の1987年5月6日に鋸南町の沿岸海域で、神奈川県側では放流後327日目の1987年6月30日に三浦市の沿岸海域で再捕された。

全期間合計再捕尾数は、放流場所からみて湾口に近い海域で101尾(82.2%)が、湾奥に至る海域で22尾(17.8%)が再捕された。

これを海区別にみると、I区(内湾部神奈川県沿岸海域)12尾(9.7%)、II区(中の瀬周辺海域)17尾(13.9%)、III区(内湾部千葉県沿岸海域)10尾(9.7%)、IV区(湾口部神奈川県沿岸海域)10尾(8.1%)、V区(湾口部千葉県沿岸海域)72尾(58.8%)となり、V区で再捕尾数が最も多かった (Table 1)。

Fig. 3に標識クルマエビの成長を示した。雄では10月までに再捕された個体は、放流時(1986年8月)に体長125mmと116mmであったものが、1986年10月にはそれぞれ体長163mmと155mmで再捕された。ところが、放流の翌年の1987年春に再捕された個体は前年の秋に再捕された個体とほとんど同じ大きさの体長160mm前後

であった。雌では1986年9月までに3個体の成長記録があり、再捕個体数は少ないが、この期間雄と同様の

成長傾向を示した。放流時に体長106mmだった雌が、放流の翌年の春には175mmに成長した。

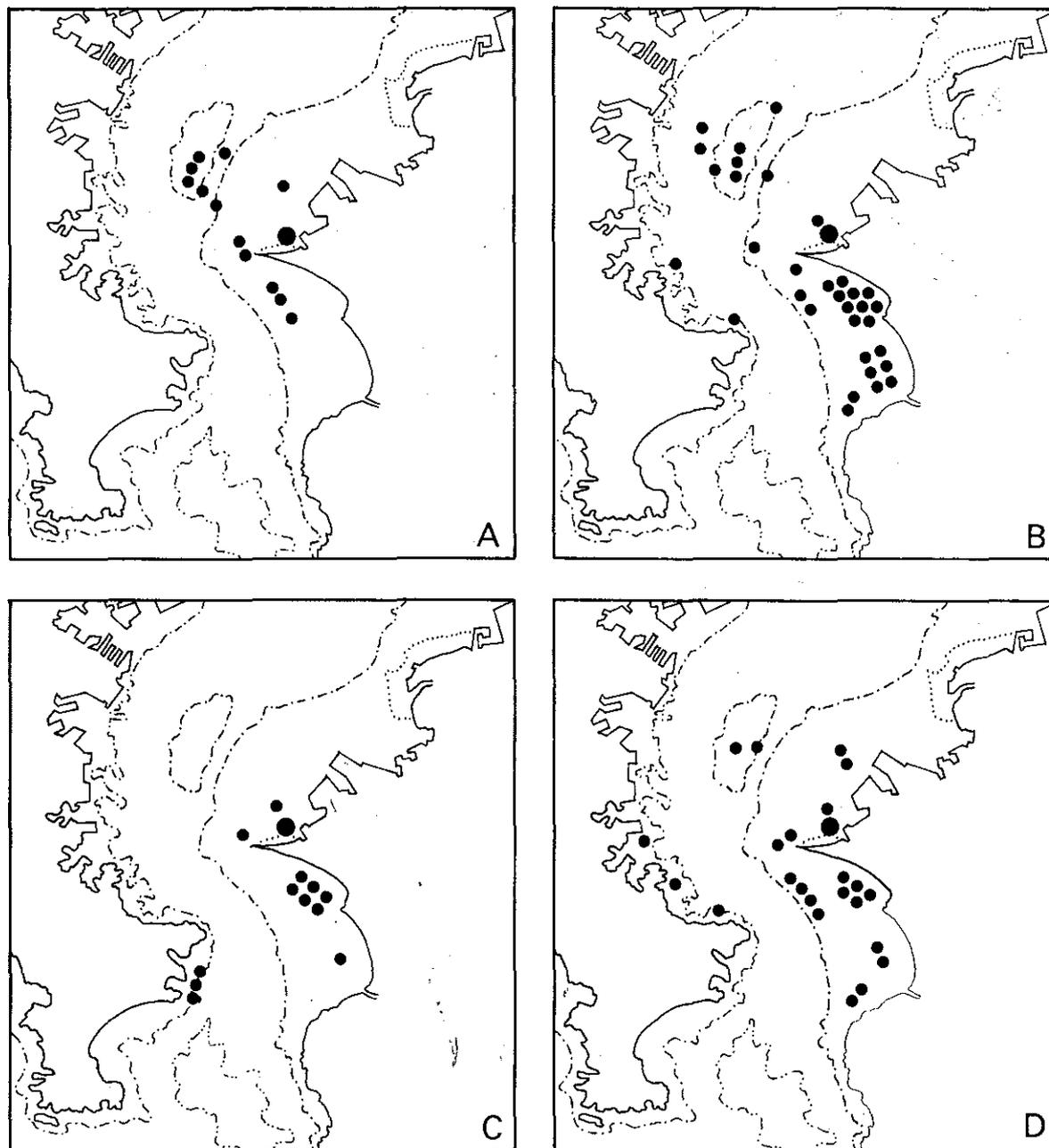


Fig. 2. Release site (large solid circle, Aug. 7, 1986) and recapture sites (small solid circle) of tagged Kuruma prawns. A: 1~10 days after release (Aug. 8~17, 1986), B: 11~20 (Aug. 18~27, 1986), C: 21~30 (Aug. 28~Sep. 6, 1986), D: 31~40 (Sep. 7~16, 1986), E: 41~200 (Sep. 17, 1986~Feb. 23, 1987), F: 201~400 (Feb. 24~Sep. 1, 1987).

図2. 標識エビの放流地点(大黒点)および再捕地点(小黒点)を示す。Aは放流後1~10日(1986年8月8~17日)、Bは11~20日(1986年8月18~27日)、Cは21~30日(1986年8月28日~9月6日)、Dは31~40日(1986年9月7~16日)、Eは41~200日(1986年9月17日~1987年2月23日)、Fは201~400日(1987年2月24日~9月1日)の再捕地点を示す。

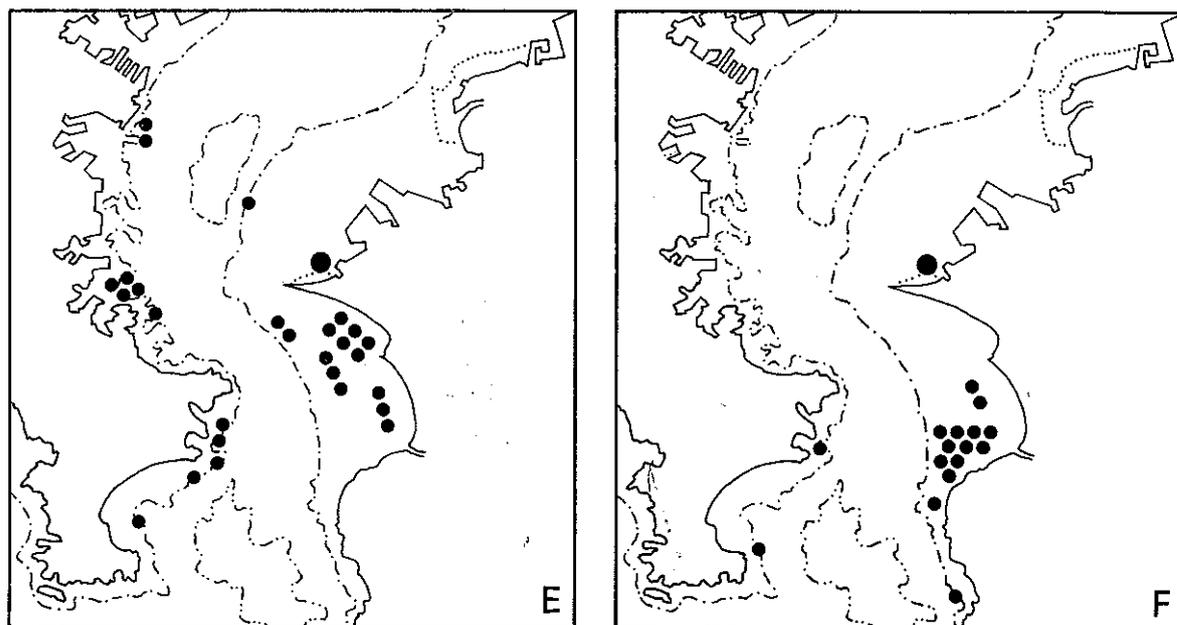


Fig. 2. Continued.

図2. 続き。

## 考 察

東京湾における主なクルマエビ漁場は、千葉県側では盤洲干潟から鋸南町まで、神奈川県側では横浜市から三浦市の東京湾側までの沿岸海域、および中の瀬である。標識エビの再捕場所はこの漁場全域に散在しており、期間別に再捕場所の変化をみると、10日目までは放流場所の周辺で、11~200日では内湾部や湾口部で、201~400日では湾口部のみで再捕されている。20日目

までに湾口部神奈川県沿岸海域を除く東京湾クルマエビ漁場全域で再捕されており、平均移動速度が1km/日程度の標識エビもいたことになる。また、クルマエビ漁は冬期にはほとんど行なわれないので、放流後200日目までの再捕は1986年、201~400日は1987年の漁によるものである。このことにより、標識エビは、放流年には内湾部や湾口部の千葉県側まで分布域を拡大し、翌年までには内湾部に留まっていたエビもほとんど湾口部へ移動したものと考えられる。

Table 1. Numbr of the recaptured Kuruma prawns at each Area of Tokyo Bay. Area number is common to Fig. 1.

表1 標識クルマエビの海区別の再捕尾数。海区は図1と同様。

| Period<br>Days after release<br>(Date)      | Number of the recaptured Kuruma prawns<br>(Percentage of each period) |          |          |          |          | Total |
|---|---|----------|----------|----------|----------|-------|
|   | Area  |          |          |          |          |       |
|   | I   | II       | III      | IV       | V        |       |
| 1~10<br>(Aug. 8, 1986~<br>Aug. 17, 1986)    | 0( 0)   | 6(50.0)  | 3(25.0)  | 0( 0)    | 3(25.0)  | 12    |
| 11~20<br>(Aug. 18, 1986~<br>Aug. 27, 1986)  | 2( 6.1)   | 8(24.4)  | 2( 6.1)  | 0( 0)    | 21(62.5) | 33    |
| 21~30<br>(Aug. 28, 1986~<br>Sep. 6, 1986)   | 0( 0)   | 0( 0)    | 2(16.7)  | 3(25.0)  | 7(58.8)  | 12    |
| 31~40<br>(Sep. 7, 1986~<br>Sep. 16, 1986)   | 3(13.0)   | 2( 8.7)  | 5(21.7)  | 0( 0)    | 13(55.6) | 23    |
| 41~200<br>(Sep. 17, 1986~<br>Feb. 23, 1987) | 7(25.6)   | 1( 3.7)  | 0( 0)    | 5(18.5)  | 14(52.6) | 27    |
| 201~400<br>(Sep. 24, 1987~<br>Sep. 1, 1987) | 0( 0)   | 0( 0)    | 0( 0)    | 2(12.5)  | 14(90.9) | 16    |
| Total                                       | 12( 9.7)  | 17(13.9) | 12( 9.7) | 10( 8.1) | 72(58.8) | 123   |

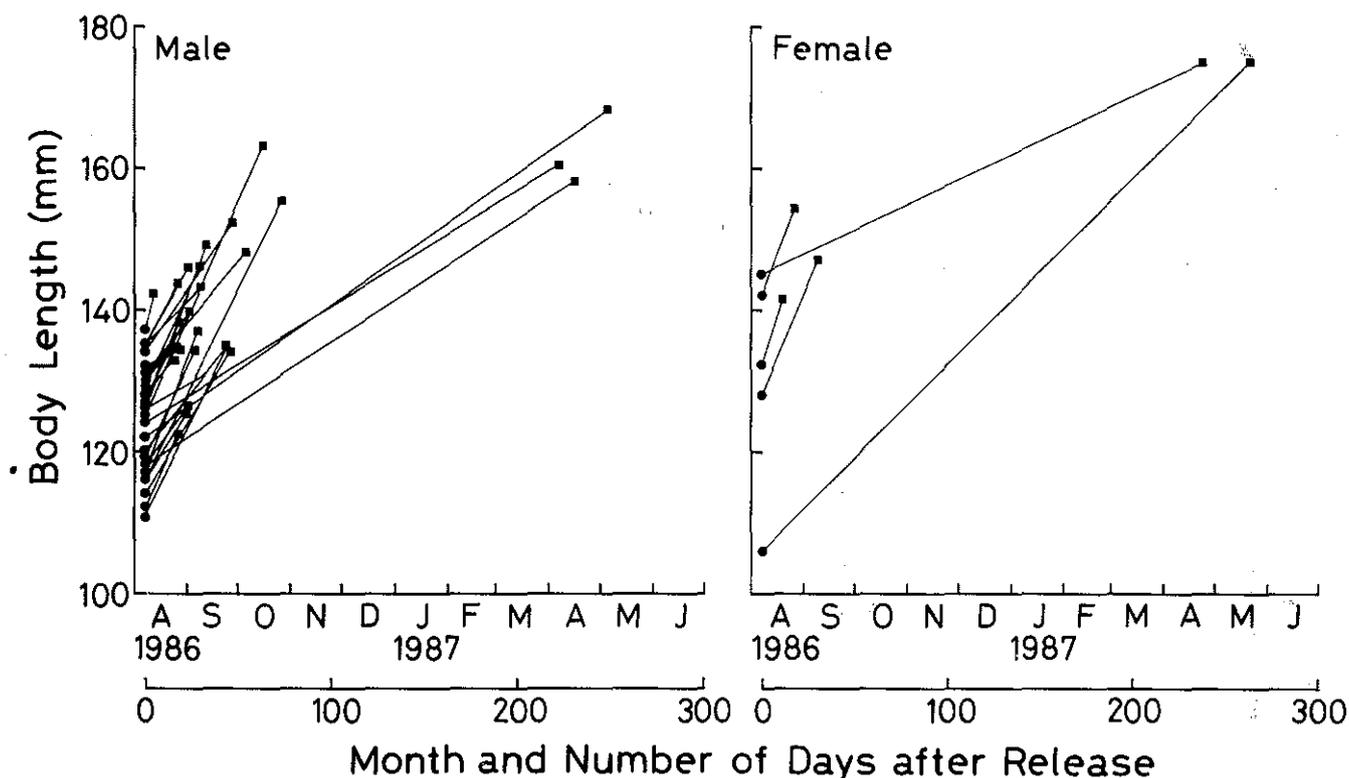


Fig.3. Growth of the tagged Kuruma prawns. Solid circle and solid square show body length of prawns at the time of release and recapture respectively.

図3 標識クルマエビの成長。黒点は放流時、黒四角は再捕時の体長を示す。

82.2%の標識エビは放流場所よりも湾口に近い千葉県や神奈川県沿岸海域で再捕されており、主として外海方向への移動が起こったと考えられる。ただし、17.8%が放流場所より湾奥に近い内湾部で再捕されており、小数ながら湾奥方向へ移動した個体もあったと考えられる。内湾部では外海水の多くは神奈川県沿岸を北上して進入し、下層平均塩分濃度は神奈川県側が高く千葉県側で低い傾向があり、最大2%程度の差がある<sup>7)</sup>。一方、クルマエビは体長10cm前後までは干潟に生息し、その後、高塩分の海水を好むようになり、外海方向への移動を開始すると言われる<sup>8)</sup>。内湾部の再捕場所は放流場所の周辺・中の瀬および神奈川県沿岸海域であり、エビは高塩分の神奈川県沿岸海域の方向へ移動したと考えられる。さらに、内湾部よりも湾口部の方が塩分濃度が高いこと<sup>7)</sup>を考え合わせると、前回の標識放流同様、塩分濃度を要因とする説により内湾部および湾口部の移動をうまく説明することができる。

各海區別に再捕尾数を集計すると、V海区で全体の約59%、その他の海区では10~17%が再捕され、特に湾口部千葉県沿岸海域が多かった。盤洲干潟での標識放流結果を海區別に集計すると、I海区6尾(20.0%)、

II海区7尾(23.3%)、III海区4尾(13.3%)、VI海区7尾(23.3%)、V海区6尾(20.0%)となり、海区ごとの差はあまりない。以上より、湾口部千葉県沿岸海域のクルマエビ資源は他の海域と比較して盤洲干潟より富津干潟の稚エビ資源に強く依存している可能性がある。さらに、各干潟の稚エビ資源量および各海区漁獲尾数などが解明されれば、天然産各海区クルマエビ資源の各干潟への依存度が明らかになるであろう。

また、富津岬の周辺は水深20m以浅の砂場が広がっており、クルマエビの好漁場となっている。一方、富津岬と神奈川県横須賀市の間には水深70~80m程度の東京海底谷の分岐が南東から北西の方向にはしっており、岩場が連なる。富津岬の北側で放流された標識エビの大部分は湾口方向への移動を行なうが、この海底谷と岩場が自然の障壁となり多くのエビは湾口部の千葉県沿岸海域へ移動する可能性が強いと考える。

標識放流に供したエビは一歳前後の個体と考えられ<sup>9)</sup>、8月に体長110~140mmで放流した雄は10月には160mm前後に成長して再捕された。しかし、翌年の春にはやはり160mm前後であった。秋に再捕されたエビと放流の翌年に再捕されたエビの体長が変わらないのは他の海

域と同様に水温の低下する冬期にはほとんど成長しないことが原因になっているのであろう。雌は再捕個体数が少ないので詳細は明らかではないが、雄と同様の成長傾向を示し、翌年の春に体長約 180mm に成長して再捕された。標識の影響を考慮すると天然エビはこれよりもさらに成長がよい可能性が高い。一方、内湾部で操業する小型底曳網船は 8 月には雄も雌も体長 100~150mm, 10 月には雄は 100~160mm, 雌は 100~180 mm のエビを漁獲している\*。これに対し、湾口部の千葉県側で年間を通じて漁獲されるエビは、雄は体長 100~205mm, 雌は 110~250mm<sup>9)</sup>, 神奈川県側では、雄は体長 130~190mm, 雌は 130~220mm<sup>10)</sup> であり、内湾部よりも大型のエビが漁獲される。これと前に述べた移動に関する知見より、天然エビの移動経路および成長について以下のように推定することができるであろう。まず、干潟から出てきた 1 歳前後のエビは内湾部や湾口部に分布域を拡大し、10 月には雄で体長 160mm 程度またはこれ以上、雌で 180mm 程度またはこれ以上成長する。2 歳前後のエビは、冬期にはほとんど成長せずに、湾口部に移動する。ただ、クルマエビの寿命は 3 年程度とされており<sup>8)</sup>、東京湾でも標識放流により生まれてから 2 年以上生存することが確認されていることから、湾口部で漁獲される大型のエビには 3 歳前後の個体も含まれている可能性が高い。

盤洲干潟での標識放流<sup>1)</sup>と比較して、今回は非常に再捕率が良かった。この理由として、前回は養殖された小型のエビ(平均体長 88.6mm)であったことに対して、今回は東京湾産の天然大型エビ(平均体長 129.9mm)を用いたため、標識および東京湾の環境に対する耐性が高く、生残りが多かったことなどが考えられる。

盤洲干潟での標識放流<sup>1)</sup>では雄と比較して雌の再捕が極端に少なく、放流後の雌の生残率が雄よりも低い可能性があると考えた。今回は放流時の雌雄比と再捕時のそれを比較し検定した結果有意な差は認められず、雌雄で生残率が異なるとはいえなかった。

## 要 約

1986年 8 月 7 日に千葉県富津市地先の富津干潟沖において、クルマエビ計 3,000 尾(平均体長 129.9mm)の標識放流を行なった。1986年 8 月から 1987年 8 月の間に 123 件の再捕報告があった。放流から再捕までの期間は、最長で 384 日、最短で 2 日であった。放流地点から再捕地点までの海上における最短距離は、最長で 23km、最

短で 1 km であった。標識エビは東京湾の全てのクルマエビ漁場へ移動・分散していくが、特に、湾口部の千葉県沿岸海域へ移動する割合が多いと考えられた。富津干潟から出てきた 1 歳前後のエビは東京湾内湾や湾口部に分布域を拡大し、10 月には雄で体長 160mm 程度、雌で 180mm 程度に成長し、2 歳前後のエビは、冬期にはほとんど成長せずに、湾口部に移動すると推定した。

## 文 献

- 1) 山崎明人・目黒清美・佐藤 新(1987):東京湾産クルマエビの生態に関する研究—I. 標識放流による盤洲干潟からの移動経路の推定. 千葉県水産試験場研究報告(45), 23-26.
- 2) 石井俊雄(1961):東京内湾におけるくるまえびについて. 千葉県内湾水産試験場試験調査報告書(3), 30-42.
- 3) 東京湾横断道路漁業影響調査委員会・日本水産資源保護協会(1986):東京湾横断道路漁業影響調査報告書 第 4 号 II, 生物調査, 1-531.
- 4) 目黒清美・清水利厚・大場俊雄・田中邦三(1982):浦賀水道における標識放流クルマエビの移動について. 千葉県水産試験場研究報告(40), 117-122.
- 5) 石井 進(1975):生物統計学入門 1-288. 培風館, 東京.
- 6) 東京湾横断道路漁業影響調査委員会・日本水産資源保護協会(1984):東京湾横断道路漁業影響調査報告書 第 1 号 3. 流況 4. 海洋構造と水質, 53-160.
- 7) 東京湾横断道路漁業影響調査委員会・日本水産資源保護協会(1987):東京湾横断道路漁業影響調査報告書 第 6 号 第 1 分冊 I. 水質・プランクトン調査, 1-543.
- 8) 倉田 博(1986):クルマエビ栽培漁業の手引 1-33. 日本栽培漁業協会, 東京.
- 9) 清水利厚・金子信一・田中邦三(1980):浦賀水道のクルマエビ—II 漁獲物組成. 昭和 55 年度日本水産学会春季大会講演要旨.
- 10) 今井利為(1974):金田湾のクルマエビについて. 神奈川県水産試験場資料 No. 221.

\*山崎明人未発表資料:小型底曳網により内湾部で魚獲されたクルマエビ体長測定データ。(1985年)